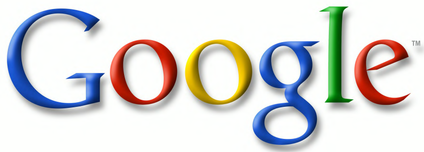
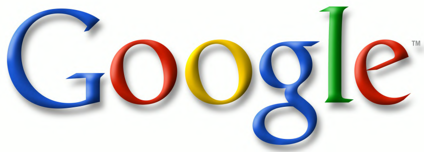
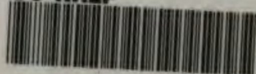






HET VERBAND

TUSSCHEN

NIJVERHEID EN WETENSCHAP,

EEN AANDRANG TOT DE WETENSCHAPPELIJKE
OPLEIDING VAN DEN NIJVEREN STAND.

VOORLEZING,

gehouden in de Vergadering der Afdeeling Zwolle
der Vereeniging tot bevordering van Fabrijk- en Handwerk-Nijverheid,
op den 27 Januarij 1857,

DOOR

Z. W. VAN SCHREVEN.



TE ZWOLLE, BIJ
W. E. J. TJEENK WILLINK.

1857.


Ex-libris
Charles Atwood
Kofoid


SEAL OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA
LET THERE BE LIGHT
1868

HET VERBAND

TUSSCHEN

NIJVERHEID EN WETENSCHAP,

EEN AANDRANG TOT DE WETENSCHAPPELIJKE
OPLEIDING VAN DEN NIJVEREN STAND.

VOORLEZING,

gehouden in de Vergadering der Afdeeling Zwolle
der Vereeniging tot bevordering van Fabrijk- en Handwerk-Nijverheid,
op den 27 Januarij 1857,

DOOR

Z. W. VAN SCHREVEN.

TE ZWOLLE, BIJ
W. E. J. TJEENK WILLINK.

1857.



Bij het stellen van het volgende stuk was het geenszins mijne bedoeling, het later door den druk meer algemeen te maken. Het was enkel vervaardigd, ten einde als voorlezing te dienen in eene Vergadering der Afdeeling Zwolle van de Vereeniging tot bevordering van Fabrijk- en Handwerk-Nijverheid, door wier Bestuur ik tot het doen eener lezing was uitgenoodigd. Maar toen dit Bestuur en andere leden, wien de door mij besprokene zaak zeer ter harte gaat en op wier oordeel ik den meesten prijs stel, mij dringend verzochten, de gehoudene rede te laten drukken, ten einde door hare verspreiding die goede zaak meer te bevorderen, mogt ik dat aanzoek niet weigeren. De zucht, om, zoo mogelijk, hen tot andere gedachten te brengen, die eene wetenschappelijke vorming van den nijveren stand niet nuttig, althans niet noodig en voor het tegenwoordige nog overbodig achten, was toch de voorname reden geweest, die de keuze van mijn onderwerp bepaald had. De ervaring van nog slechts weinige jaren, gedurende welke het onderwijs aan de Industrieschool te dezer stede mij is toevertrouwd, had mij de noodzakelijkheid doen

inzien eener zoodanige vorming, had ook reeds bewezen, dat meer wetenschappelijk onderwijs, in plaats van machinale handwerkslieden, meer zelfdenkende arbeidsmenschen vormt.

Met het oog op hen, voor wie het gesprokene het meest nuttig kon zijn, heb ik eenvoudigheid in voorstelling als eene hoofdvoorwaarde bij de zamenstelling beschouwd, waarvoor sierlijkheid in vorm en uitdrukking moest wijken. Bij de lezing of beoordeeling moge dit in aanmerking genomen worden, terwijl mij niets aangenamer zal zijn, dan door bevoegde personen opmerkzaam gemaakt te worden op nog meer drangredenen tot wetenschappelijke vorming van den handwerkstand. De verspreiding van denkbeelden daaromtrent zal zeker medewerken, om van lieverlede den arbeidenden stand aan vooroordeel te ontheffen en te brengen tot ingenomenheid met en bevordering van zijn welbegrepen eigenbelang.

En zoo ga dit eenvoudige woord, onder GODS *zegen, de wereld in.*

ZWOLLE,
den 1 Junij 1857.

Z. W. VAN SCHREVEN.



Vooruitgang is het wachtwoord onzer dagen. Wanneer die vooruitgang tot welvaart leidt of leiden kan, is de zucht er naar onzen praktischen tijd geheel waardig. Het moge toch eenerzijds waar zijn, dat de eeuw, die naauw ter helft is voortgesneld, rijk is in streven naar stoffelijke welvaart en dus materiëlen vooruitgang schijnt te stellen boven hoogere beschaving, — zeker is het, dat het laatste vijftigtal jaren het welzijn der maatschappij in menig opzigt heeft in de hand gewerkt, door het licht der wetenschap te ontsteken of te verhelderen voor het oog van den beoefenaar van kunsten en handwerken, voor den fabriekant en ambachtsman, en dat daardoor de maatschappij een nieuw tijdperk is ingetreden, waarin elke schrede het zegel zet op de uitspraak van den wijzen Baco van Verulam, zoo vaak door ons gehoord, maar nimmer genoeg herhaald: kennis is magt.

Ook in het land onzer geboorte, ook in de stad onzer woning wordt deze spreuk meer en meer als waarheid erkend. Of zou het streven van den beoefenaar van wetenschap, om in algemeen verstaanbare taal tot alle standen des volks, vooral ook tot den achtenswaardigen nijveren stand zijne verworvene kennis te brengen, niet voortkomen uit de overtuiging, dat uit deze kennis kracht, stoffelijke kracht kan geboren worden? En zou de lust, die zich hier

en daar in den lande onder de klasse van de beoefenaars der werktuigelijke kunsten openbaart, om hunne ervaring te doen rusten op hechte grondslagen, niet evenzeer een uitvloeisel zijn hunner overtuiging, dat de kracht, door kennis geleid, veel vermag?

Dat uwe Vereeniging, M. H., die ten doel heeft bevordering van vooruitgang in de nijverheid van fabrieken en handwerken, de zelfde spreuk als in hare grondwet heeft opgenomen, met andere woorden, dat zij niet enkel in ligchamelijke kracht het heil der industrie zoekt, maar den stand der industriëlen en bijzonder den handwerkstand tot een meer zelfdenkend en daardoor meer bekwaam gedeelte der maatschappij tracht te vormen, behoeft niet herinnerd te worden in eene afdeeling, die hare zusterafdeelingen ten deze edel is voorgegaan (1). Overbodig schijnt het dus eenigszins, hier ter plaatse het verband aan te toonen tusschen den voortgang der nijverheid en de verspreiding van wetenschap en daardoor op de noodzakelijkheid te wijzen der wetenschappelijke opleiding van den arbeidenden stand. Maar daar ontwikkeling van denkbeelden welligt de inzigten verhelderen —, misschien hier en daar bezwaren opheffen —, althans goede bedoelingen versterken kan, zal de herinnering eener zaak, die met de welvaart des volks in zoo naauw verband staat, niet geheel ongepast zijn. Die zaak, het reeds genoemde onderwerp, is het verband tusschen den voortgang der nijverheid en de verspreiding van wetenschap, een aandrang tot de wetenschappelijke opleiding van den nijveren stand.

Wij willen daarbij

1. eenen vlugtigen blik slaan in de geschiedenis der

(1) De afdeeling Zwolle der Vereeniging tot bevordering van fabrijk- en handwerk-nijverheid heeft namelijk het eerst van alle afdeelingen dier Vereeniging eene Industrieschool geopend.

beschaving, voor zoover die der nijverheid daarin is opgesloten;

2. daarna onderzoeken, òf en in hoever de wetenschap den voortgang der nijverheid bevordert, en eindelijk

3. hieruit aanleiding nemen, om de wetenschappelijke opleiding van den handwerksman als noodzakelijk voor te stellen.

Eenen vlugtigen blik slaande in de geschiedenis der beschaving, zien wij

op het verschil tusschen vroeger en nu, en

op de oorzaken van dat verschil.

Elke eeuw heeft hare eigene beschaving. Zich aan die beschaving geheel te onttrekken, is onmogelijk voor den maatschappelijken mensch. Het eene volk moge, door zijn phlegma ondersteund, er meer in slagen dan het andere, om zich voor de uitersten van de vervoeringen der hartstogten te hoeden, — het deelt vrijwillig of gedwongen in de wijzigingen, die het geheele maatschappelijke leven ondergaat. Is er eene verandering, waartegen de mensch bevooroordeeld is, hij ziet ze; dat zien gaat over in gewoonte; de gewoonte tast de vooroordeelen aan; deze wankelen, maken plaats voor onverschilligheid, en die onverschilligheid wordt, bij de ervaring van het nuttige der omkeering, vooringenomenheid. Nu neemt men de verbetering aan, gewent zich aan deze, en van lieverlede is het eene behoefte geworden, wat vroeger een voorwerp van afkeer was. Niet één — honderden malen heeft dit verloop van meening plaats; voorbeelden zouden er van in veelheid zijn aan te voeren, indien niet mogt aangenomen worden, dat ieder meermalen die ervaring bij zich zelven of anderen had opgedaan. Ten gevolge van die gewoonte aan de orde en het leven der maatschappij om ons, is het voor allen

moeijelijk, voor velen zelfs onmogelijk, in hunne gedachten de tegenwoordige beschaving te laten varen en zich den toestand der volken in vroegere eeuwen, in vorige tijdperken van duizenden jaren juist voor te stellen. En dit punt is het, wat menigeen een struikelblok is, om den goeden ouden tijd met zijn leven en bewegen te doen achterstaan bij den tegenwoordigen, waarin, naar zoo veler meening, door allerlei oorzaken de maatschappij eenen staat van ontbinding, althans van verwarring zou te gemoet snellen.

Wie zich nogtans eenigszins wil overtuigen van het verschil tusschen het verledene en het tegenwoordige, die neme een willekeurig onderdeel van 's menschen behoeften in beschouwing; in voedsel en kleeding en woning, in huiselijke benoodigdheden en gemakken des levens, in de werktuigen des vredes en des oorlogs, in de middelen van gemeenschap van personen en gedachten, — in deze allen zijn zoo vele punten aan te wijzen, die eene groote verandering doen aanschouwen.

Te allen tijde hebben de menschen voedsel gezocht en gevonden. De eerste stoffen, die daartoe gebruikt werden, waren natuurproducten uit het rijk der planten. Maar weinige daarvan waren ontoebereid bruikbaar en verteerbaar. Die bruikbare moesten gezocht worden door beproeving; even als bij de dieren werkte hierbij bovenal eene zekere natuurdrift, geholpen door den smaak, die het goede van het schadelijke kon onderscheiden en van het goede dat zamenvoegen, wat de latere wetenschap heeft bewezen, juist noodig te zijn tot de stofwisseling des ligchaams.

Was de keuze van voedselstoffen moeijelijk, de bewerkingen ter bereiding waren het niet minder. Toen men door ervaring had gevonden, welk deel der graangewassen voedsel konde leveren, moest dit van het andere afgezonderd

worden. Eerst werd door handenarbeid de korrel uit de aar losgemaakt, later werd zij uitgetreden door dierlijke krachten, vervolgens uitgedorscht. Maar het koren moest meel zijn. De menschelijke hand was niet genoegzaam, om de korrels te vermalen; hulp van harde ligchamen, van steenen moest men daartoe zoeken. Deze dienden echter in het eerst niet tot vermalen, maar tot wrijven, een langdurige arbeid. De behoefte vond den molen uit, die eerst door menschenhanden, later door dieren gedreven werd, tot dat de handmolen plaats maakte voor den watermolen en in veel latere eeuwen voor den windmolen. Ook de verdere bereiding der spijzen was in de oudheid onvolkomen. Men had nu meel; dat meel werd tot deeg gemaakt en dan gekookt tot brij of tusschen heete steenen gebakken tot koeken, tot men door het aanwenden der gisting er eigenlijk brood van leerde bereiden.

Zoo ging de bereiding van deze voedselstof en van vele andere slechts langzaam vooruit, niet slechts bij één volk, maar bij nagenoeg ieder volk in het bijzonder, wijl de gemeenschap tusschen de bestaande menschenstammen in vroegere tijden zeer onvolkomen was. Zoo is zij vooruitgegaan in de vele volgende eeuwen, die nieuwe natuurproducten tot voedsel, nieuwe wijzen van bereiding der spijzen en dranken leerden kennen. En slechts weinige eeuwen behoeft men terug te treden, om zelfs in onze woonplaatsen nog een groot verschil bij het tegenwoordige te aanschouwen. Toen kon men zich nog niet voeden met de thans zoo geliefde aardvrucht; toen kende men de boonen en andere tuingewassen benevens vele specerijen niet; vele onzer vruchtboomen ontbraken; de thans algemeen gebruikte warme dranken waren onbekend, en veel wat nu van algemeen gebruik tot voedsel of voedselbereiding is, was toen zeldzaam. Wanneer wij eene woning onzer voorvaderen uit

de zeventiende eeuw konden binnentreden, wij zouden er zoo veel missen, wat tegenwoordig eene behoefte voor ons is, en misschien zoude men ons eene prise, niet uit de snuifdoos, maar uit de suikerdoos aanbieden.

Hoewel de ouden hunne grootste nijverheid in de kleedingstoffen ten toon spreidden, zoodat men reeds vroeg van zijden en wollen stoffen gewag gemaakt vindt, waren hunne stoffen, bij de tegenwoordige vergeleken, ruw, grof en onregelmatig. Geen wonder, daar hunne hand niet zoo naauwkeurig en standvastig werkte als onze machines, waarvan de oudste, het spinnewiel, eerst in de 16de eeuw werd uitgevonden, terwijl in de tegenwoordige eeuw zelfs nog vele verbeteringen in de bewerkingen zijn aangebragt. De kleedingstoffen zelve zijn ook niet altijd de zelfde geweest als de tegenwoordige. Onze voorvaderen en de meeste westersche volken bezigden, na de eerste ruwe kleeding uit dierenhuiden, linnen en wollen stoffen. Het katoen, thans zoo algemeen in aanwending, moge in het oosten veel vroeger gebruikt zijn, in Europa kende men het voor de 15de eeuw nagenoeg niet. In de eerste tijden van het gebruik waren de stoffen, daaruit vervaardigd, zeer duur, maar nadat de spinmachine de bewerking der boomwol op zich had genomen, daalden de prijzen snel, en nog sedert een vijftigtal jaren zijn de prijzen der zelfde katoenen van een paar gulden tot op weinige stuivers de el gedaald. Ook de zijde geeft een voorbeeld van het verschil tusschen voorheen en nu. Nog lang na het begin onzer tijdrekening woog men ze tegen goud op; nog veel langer duurde het, tot men in het westen zijdefabrieken aanlegde, en vóór den Koning der Franschen, Hendrik IV, in het laatst der 16de eeuw, had nog niemand in Europa zijden kousen gedragen.

Maar niet alleen in stof, ook in vorm en maaksel van kleeding is veel veranderd. De eenvoudige kleederdragt der

Germaansche volken bleef tot den tijd der kruistogten voortduren, toen meerdere kostbaarheid werd ingevoerd. Verscheidene onzer kleedingstukken, als hemden, dassen, vesten en hoeden droegen onze oude voorvaderen niet, en de door hen gebruikte verschilden in kleur, snede en vorm veel van de onze. Van eenvoudige bedekking des ligchaams is het kleed van lieverlede tot een sieraad geworden. Geen deel van 's menschen behoeften is aan zulke veranderingen onderworpen geweest en nog onderworpen als de kleeding, waaraan de mode reeds sedert eeuwen wetten geeft, en waar wij de vroegere kleederdragten vreemd en onvoldoende mogten vinden, zullen onze voetschoeisels en hoeden en kleedervorm misschien voor de nakomelingen bewijzen zijn van de belagchelijkheid der modevormen in sommige tijden.

Ook onze woningen herinneren ons aan het verloop der beschaving. Na de nomadentent kwam de vaste woning uit stukken van rotsmassa's; deze week voor die uit tigchelsteenen gebouwd, welke steenen evenwel niets waren dan stukken klei, in de zon gedroogd of in een stoppelvuur gehard. Later bezigde men hout tot bouwstof, en voor de daken gebruikte men verschillende materialen. Eerst bij de Grieken en Romeinen werd de bouwkunst eigenlijk eene kunst. Hoe schoon echter ook hunne voortbrengselen van bouw waren, welk verschil bij heden! De woonhuizen hadden meestal slechts ééne verdieping; was er eene tweede, dan diende deze tot vrouwenverblijf. Het midden der woning was eene opene plaats, die met zuilen, standbeelden of andere kunstwerken was versierd. De vensters, die men er vond, waren of geheel open of met traliën voorzien of met dunne plaatjes hoorn gevuld. In lateren tijd bezigde men zoogenaamd moscovisch glas of dun leder, nog later het eigenlijke glas, maar dit niet als ons gewoon vensterglas, maar als onregelmatige stukken, in het midden

bol, waardoor wel licht werd doorgelaten, maar het uitzigt verre van schoon was te noemen.

In Midden-Europa werd de bouwkunst eerst veel later beoefend. De huizen waren lang van leem en hout gemaakt en met stroo gedekt, zijnde de eerste steenen gebouwen de burgten en kasteelen der edelen geweest. Vensters waren zeer spaarzaam aangebragt, glasvensters zelden. De vertrekken zelve boden niet veel liefelijks; de eigenaardige somberheid daarvan werd verhoogd door de inrigting. Aan de zijden of wanden der zalen, wier vloeren meestal van vastgestampt leem waren, bevonden zich banken tot zitplaatsen, hetgeen waarschijnlijk de oorsprong van onze vensterbanken zal zijn; naderhand kwam de massive, groote, statige stoel met rug- en armleuning en de zware, met schuifkasten en voetbanken voorziene tafel. Van lieverlede kwamen er nu veranderingen en verbeteringen, en ook de eerst slijkige straten, waarin de zwijnen zich wentelden, werden geplaveid en de nieuwe straten meer regt en breed aangelegd dan de oude het waren.

Voor verwarming zorgde men oudtijds in de woningen niet. Slechts bij de Grieken en Romeinen werd in een afzonderlijk gebouw, dat tot keuken diende, vuur gestookt, en daar moest de rook door gaten eenen uitweg zoeken. In de woonkamers behielp men zich met metalen bekkens, gevuld met gloeijende kolen. Voor de daaruit ontwikkelde gassen waren de opene vensters voorzeker goede uitgangen, maar de warmte verdween daarbij ook. Hoe men later en wel eerst sedert de veertiende eeuw de verwarming inrigtte, is ons allen bekend uit de nog in sommige afgelegene boerenwoningen gebruikelijke wijze. Naderhand heeft men schoorsteenen gebouwd, die zoo wijd waren, dat de rook er goed in konde opstijgen, maar ook de meeste warmte opnamen, zoodat wel de lucht in en boven den schoorsteen,

maar weinig die in de vertrekken werd verwarmd. Voorzeker, vergelijkt men de vroegere gebouwen bij de tegenwoordige, dan is in doelmatigheid en gemak een oneindig verschil.

Huiselijke benoodigdheden, tegenwoordig zulk een prikkel voor de nijverheid, hadden de ouden weinig; hunne behoefte vorderde die niet. Bij den maaltijd bragt men de spijzen slechts met de hand naar den mond; eerst de Romeinen hadden voor hunne brij lepels noodig, die zij van hout maakten; die van metaal zijn eene vinding van veel latere eeuwen. Messen maakte men in oude tijden van steen; vorken zag men eerst in de zestiende eeuw en tafelborden zijn ook eerst sedert de middel-eeuwen in gebruik. Vele onzer kamerversierselen en gemakken, als gemakkelijke en schoone houtmeubelen, spiegels, uurwerken en zoo veel andere zijn eerst in de drie laatste eeuwen aangebragt. Wanneer wij nu onze leefwijze met hare behoeften vergelijken bij die van vroeger levende volken, zullen wij ze niet eenvoudig kunnen noemen, maar die meerdere weelde heeft eene ontwikkeling van industrie ten gevolge gehad, die ook thans nog telkens met nieuwe voorwerpen den smaak der menschen streelt.

De brandstoffen leveren mede een groot verschil. Turf en steenkool, thans bij ons zoo algemeen gebezigd, waren den ouden onbekend. En welke overgang van het wrijven van hout, het slaan van steenen tegen elkander, tot de door scheikunde geleerde middelen om vuur te maken, de lucifers en de döbereiner lamp!

De verlichting geeft verder een sterk bewijs van verandering der tijden. Moesten de beschaafdste volken der oudheid met een flaauw olielicht zich vergenoegen, dat veel walm, maar weinig helderheid gaf, de kolossale kasteelen en burgten van latere eeuwen gaven in hunne even sombere

verlichting een beeld van de somberheid der toenmalige beschaving. De kaarsen, reeds in de dertiende eeuw bekend, gaven eene hoogst onvolkomene verbranding, die zich door kool en walm openbaarde; eerst in de zeventiende eeuw leerde men ze gieten en het is voor onze eeuw bewaard gebleven, ze te zuiveren en hare verbranding tot een helder licht te vormen. Ook de lampen ter verlichting zijn eerst in het laatst der vorige eeuw door ARGAND gewijzigd en sedert dien tijd tot sierlijker vormen en beter inrigting gekomen.

Even als het maken van tigchelsteenen kenden de ouden reeds vroeg de kunst, om door middel der warmte de klei te verharden, nadat die in onderscheidene vormen was gekneed; het pottebakken is dus eene zeer oude uitvinding. Maar de eerste producten dier kunst, bij de tegenwoordige vergeleken, waren ruw en weinig voldoende; eerst door de uitvinding van de schijf werd de vorm sierlijker en door de aanwending van het glazuur het gebruik uitgestrekter. De opsporing van fijnere kleiaarde gaf gedurig nieuwe verbeteringen en nadat men in het begin der achttiende eeuw het porselein, dat wel zeer vroeg bij de Chinezen, maar tot het laatst der 15de eeuw nog niet in het westen gezien was, had leeren vervaardigen, is de nijverheid met reuzenschreden vooruitgegaan. Een enkele blik in de plaatsen, waar ons zooveel voorwerpen van gemak en weelde ten verkoop worden aangeboden, doet ons zien, hoe hoog tegenwoordig de kunst is gestegen, om de aardsoorten tot nuttige einden aan te wenden.

Het bewerken van metalen vinden wij reeds in de eerste tijden der geschiedenis vermeld. Zonder twijfel was toen echter die bezigheid zeer moeijelijk. Zoo werd in het oude Egypte de erts in mortieren gestooten, verder in handmolens gemalen, daarna uitgewasschen en dan gesmolten. De industrie

der metalen maakte door meerdere bronnen en volkomener werktuigen van tijd tot tijd meerder voortgang; maar de grootste vlugt heeft zij eerst genomen, nadat men den stoom als beweegkracht heeft kunnen toepassen, en wijl dit nog slechts sedert een' betrekkelijk korten tijd is, zal het niet te verwonderen zijn, dat volgende tijden eene nog rijkere aanwending van metalen zullen geven, dan nu geschiedt.

Hulpmiddelen moest men tot nagenoeg allen arbeid hebben, daar de hand des menschen niet elke verrigting kon doen. Van daar dat sommige werktuigen reeds vroeg door de vindingrijkheid der ouden zijn zamengesteld. Eerst na de bewerking der metalen werden zij volkomener; toen was het mogelijk, ze uit metaal of andere vroeger onbruikbare stoffen te vervaardigen. Maar eene menigte der dagelijksche benoodigdheden van onzen tijd zijn de vrucht der laatste eeuwen; want slechts vier eeuwen kent men thans het draadtrekken, het maken van spelden en naalden, drie eeuwen het geel koper en vele andere metaalmengsels, en het verbazende gebruik van metalen tot werktuigen en bouwstoffen vereischt alleen van ijzer in Europa jaarlijks eene hoeveelheid van niet minder dan 1500 millioen ponden.

Een groot verschil zoude ons in het oog vallen bij de opsomming van de opeenvolgende veranderingen in de werktuigen des vredes en des oorlogs en bij de vergelijking der oudste daarvan met de tegenwoordige. Maar de perken, aan de ontwikkeling van dit onderwerp voorgeschreven, verbieden daarover uit te weiden. Het zal der verbeelding ook weinig moeite kosten, eenigszins deze leemte aan te vullen. Volge nog een enkel woord over de middelen van gemeenschap.

Wilde de mensch in de vroegste tijden zich van de eene plaats naar de andere begeven, hij moest zijne eigene kracht bezigen. Van de snelheid der dieren maakte hij daarna

gebruik; hij bereed het paard, maar zonder zadel. Later maakte men den zadel en de stijgbeugels. Het beslaan der paarden was niet bekend; men bond bij de ouden den paarden sokken aan, die echter dikwijls in den modder bleven steken, waardoor meer dan eens eene geheele ruiterij onbruikbaar werd. Na het plaveijen van wegen en straten werd het ijzer tot zolen voor de lastdieren gebezigd.

De voertuigen waren oudtijds zeer ondoelmatig. Lang bleven de raderen niets dan houten schijven zonder spaken of velgen. De rijtuigen waren ook onbedekt in onze streken en Keizer FREDERIK III reed in 1474 het eerst in eenen overdekten wagen. Eerst na dien tijd zijn de verbeteringen langzaam aangebragt, waardoor sierlijkheid, gemak en spoedig vervoer zeer zijn bevorderd.

Gebaande wegen kenden de ouden zeer weinig. Na den tijd der Romeinen waren de handelsteden de eerste, die wegen plaveiden. En velen zal het nog thans bij ervaring of overlevering heugen, hoe ook in ons land de toestand der wegen in het begin dezer eeuw bij den tegenwoordigen ten achteren was, zoodat men toen meer tijd behoefde, om de grenzen van ons land, dan nu die van ons werelddeel te bereiken. Begeven wij ons naar Rusland, wij vinden er nog heden eene menigte dorpen, waar bij de houten woningen ook de wegen met hout zijn belegd, zoodat bij eenen ontstanen brand niet enkel huizen, maar zelfs straten branden.

Het meerdere verkeer van het eene volk met het andere, van het eene deel des lands met het andere, is een hoofdkenmerk der voortgaande beschaving. De afstanden worden weggenomen voor handel, nijverheid en weelde, en waar vroeger bij mislukking van den oogst op de eene plaats volstrekt hongersnood heerschte en daaruit niet zelden pest voortkwam, kan tegenwoordig wel schaarschheid, maar door

de snelheid van gemeenschap in de wereldmaatschappij, geen volslagen gebrek meer heerschen.

Maar genoeg van het verschil der beschaving in de oudheid en nu. Letten wij thans op de oorzaken van dat verschil.

Eene Chinesche legende verhaalt, dat bij den brand van een huis, waarin zich eenige zwijnen bevonden, die dieren als gebraden werden, dat men toen het aangename van die spijs proefde en elk Chinees, die van zulk gebraad begeerde, daarop zwijnen in zijn huis bragt en dit in brand stak. Dit duurde zoo lang, tot iemand op den inval kwam, dat een gewoon vuur de zelfde dienst kon bewijzen, zonder juist de woning in rook, vlam en asch te verteren.

Moge dit verhaal al dan niet waarheid behelzen, zeker is het, dat alle veranderingen aan ontdekkingen en uitvindingen zijn te danken, en dat deze menigmalen, ook in ons beschaafd Europa, als ware het, aan de menschen zijn opgedrongen door de omstandigheden.

Het is toch dikwijls een schijnbaar toeval, dat tot de gewigtigste ontdekkingen aanleiding gaf. Onmogelijk is het, alle voorbeelden hiervan op te sommen, bepalen wij ons tot eenige. In vorige tijden — het heugt nog naauwelijks een paar eeuwen — hield men zich veel bezig met den steen der wijzen te zoeken: de alchimie had veel beoefenaars, die, ontbloot van latere scheikundige kennis, nog niet beseften, dat uit zamenvoeging van verschillende zelfstandigheden geen goud te maken is. In 1669 wa een dergelijk goudzoeker aan den arbeid; hij mengde en scheidde bij herhaling; hij vond geen goud, maar — phosphorus. In den beginne werd dit tegen het edele metaal opgewogen; thans heeft het eene betrekkelijk geringe waarde, daar sommige fabrieken dagelijks 100 ponden leveren, en de aanwending er van is door zijne bijzondere eigenschappen zoo

algemeen geworden, dat thans deze stof eene wezenlijke behoefte is en aan een aantal werklieden arbeid verschaft.

Een ander alchimist, BÖTTCHER, zoude in 1701 voor JOACHIM, Keurvorst van Saksen, goud maken. De Vorst, begeerig naar het schoone metaal, verschafte den kunstenaar velerlei stoffen tot mengen en scheiden, en deze maakte allerlei experimenten, waarbij echter het allerminst goud wilde voortkomen. Na vele mengselen bereid, gesmolten en gebakken te hebben, bragt hij eindelijk de schoone stof ten voorschijn, die porselein genoemd werd, en spoedig verrees in de plaats, waar de vinding geschiedde, eene porseleinfabriek, die weldra eene goudmijn voor Saksen werd. En niet alleen voor Saksen, ook voor andere streken is deze tak van nijverheid eene milde bron van welvaart geworden.

Vele andere uitvindingen in de industrie zijn evenzeer een gevolg van het toeval, dat eenvoudige personen daarin begunstigde. Wie was de uitvinder van het Engelsche steengoed en van een nuttig werktuig voor den porseleinfabriekant? Een eenvoudig pottebakker WEDGWOOD. Wie vond de spinmachine uit? Een pruikenmaker en barbier ARKWRIGHT. Wat was de oorzaak van het uitvinden van het zelf openen en sluiten der kleppen bij de stoommachines? De luiheid van eenen jongen, die de kleppen met den balancier had vereenigd.

Met voordacht zijn hier alleen zulke voorbeelden uit de industrie opgenoemd, die eene groote verandering in de maatschappij en de werktuigkunde te weeg bragten. Ligt zal men er zich meerdere kunnen herinneren met de omkeeringen, daardoor veroorzaakt, en het voordeel, daaraan verbonden. Niets dan uitvinding en ontdekking maakt het huiselijk gemak thans zoo aangenaam; zij bewerkten in de boekdrukkunst de gedachte tot eene faam, die de wereld met licht en kennis tracht te doordringen; zij zijn het, die

met den stoom het onmogelijk geachte wisten ten uitvoer te brengen, die in eenvoudige draadgeleiding de verste volkeren verbinden, als woonden zij als broeders in de zelfde woning van éénen Vader.

Voorzeker, eene groote verandering hebben de uitvindingen en ontdekkingen te weeg gebragt. Voorheen en nu. Toen eene eenvoudige hut, — nu glazen paleizen; toen een steenen bijl, — nu de zaagmachine, die het ijzer doorsnijdt als papier; toen eene ruwe kleeding van bladeren of vellen, — nu het fijnste weefsel van zijde; toen een bootje van eenen ruwen boomstam, — nu een stoomschip, dat stilten en stormen trotseert; toen zamengestelde letterteekenen op steenen tafelen, — nu de telegraaf, die sneller dan het licht de gedachte doet vliegen; toen eene geslotene aarde met al hare schatten, — nu een geopende bodem met onuitputtelijken rijkdom voor de nijverheid; toen moeijelijk en daardoor beperkt handenwerk, — nu de verbazendste krachtoefening door toepassing van den stoom. Wij wagen het niet verder te gaan. Wij hebben slechts met eenen enkelen trek, die honderdvoudig konde uitgewerkt worden, getracht, het verschil te doen zien in de nijverheidsbeschaving van verschillende tijden en de oorzaken daarvan.

Eene der nuttige zijden van deze beschouwing is daarin gelegen, dat zij ons leert, hoe de vereeniging van wetenschap en kunst voordeelig is voor den voortgang der nijverheid, hoe dus de wetenschap de nijverheid bevordert.

Sedert het aanwezen van den mensch op aarde zal het verschijnsel van den val der ligchamen onnoemelijke malen zijn waargenomen en millioenen malen achteloos beschouwd zijn. Enkelen zochten er wel uitleggingen aan te geven; maar die verklaringen der ouden, ziet het zelfs bij de

Grieksche wijsgeeren, waren meestal even dwaas als de vele redeneringen, die nu nog uit den mond van eenvoudigen over den telegraaf gehoord worden. Een NEWTON moest geboren worden, over de oorzaak van den val eens appels nadenken, — en de wet, naar welke niet enkel de aarde zich rigt, maar alle wereldbollen zich bewegen en waaraan alle voorwerpen op aarde gehoorzamen, was gevonden. De waarneming was gemakkelijk; maar nadenken, vergelijken, besluiten, dat was het werk van den wetenschappelijken ontdekker.

In de kerk te Pisa is eene kroon in eene langzaam heen- en weêrgaande beweging. Dit ziet een jongeling, toenmaals student aan de hoogeschool aldaar. De gelijktijdigheid der schommelingen treft zijne aandacht; deze wordt het voorwerp van zijn onderzoek; redeneringen en proefnemingen stelt hij in werk, en ziet — de slinger is door GALILEI gevonden, zijne wetten ontdekt, dat werktuig, zonder hetwelk vele onzer uurwerken niets zouden waardig zijn, dat ons in staat stelt, de gedaante, de beweging, ja zelfs de zwaarte van onzen aardbol te bepalen. Was hier geene kennis gevoegd bij de waarneming van het verschijnsel, het verschijnsel zou zich herhaald hebben in het verloop der eeuwen, maar de menschheid had er geen nut van verkregen.

Maar wij willen liever ons bepalen bij de meer praktische, nog meer dagelijks voorkomende zijde van de vereeniging van kunde en kunst, van theorie en praktijk, van wetenschap en nijverheid.

Alle werkzaamheden, die niet bloot door zekere natuurdriften volbragt worden, maar tot welker uitvoering òf eigen nadenken òf aanwijzing van anderen noodig is, moeten tot de kunsten gebragt worden. Naar deze bepaling zal niemand, bij de beschouwing der vroegste maatschappijen op aarde, kunnen ontkennen, dat reeds in de eerste tijden des menschdoms de kunsten ontstonden. Toen leefde de mensch,

wel is waar door weinig behoeften gedreven, maar ook zonder het gemak, dat de latere beschaving heeft opgeleverd. Tegen honger, aanvallen van wilde dieren en vijanden, tegen de guurheid des weders moest hij worstelen, en zeker niet zelden in den strijd daarmede bezwijken. Toen bleek het, dat de behoefte de moeder is der uitvindingen. Het vuur werd bekend, de metalen werden bewerkt, de ploeg werd uitgevonden, de bereiding van spijzen beproefd. Voorzeker werd de mensch hierin niet geleid door de wetenschap, die toen nog niet bestond. Door de ervaring werd haar eerste licht ontstoken, en nu gingen de uitvindingen voort: huizen werden gebouwd, bouwwerken aangelegd, kleeding gezocht en bereid, nieuw voedsel gevonden. Blijkt het alzoo, dat ook zonder theorie kunsten kunnen bestaan, het is even zeker, dat die kunsten der ouden dan ook grootendeels nabootsingen waren van hetgeen in de onbezielde natuur of bij het instinct der dieren gezien was, dat ze althans geene ontwikkeling waren van hetgeen het toeval deed uitvinden. Huizen zijn er gebouwd, pyramiden opgerigt, bruggen gelegd, eer de werktuigkunde eene wetenschap werd; zinrijke toestellen zijn er vervaardigd, eer ARCHIMEDES de wetten van evenwigt en beweging ontdekte. Vaartuigen bestonden er en voerden den mensch over het bewegelijke vlak, voor dat men wist wat evenwigt van drijvende ligchamen was. Maar wat men had gemaakt, het was of navolging, of gevaarlijke beproeving, zonder dat men den uitslag konde berekenen. De wetenschap is later tusschen beide gekomen. Zij leerde de aantrekkende kracht der aarde bezigen als wezenlijke draagkracht, zij toonde, hoe in elk zamenstel, het zij werktuig, gebouw of vaartuig het best en met de geringste middelen aan de voorwaarden van duurzaamheid en doelmatigheid kan voldaan worden; zij bepaalde de sterkte en den weerstand van bouwstoffen en berekende daarnaar, welken last elk deel van een gebouw

onder bepaalde omstandigheden draagt en dragen kan. Dit is meer dan de ligchaamskracht of de verkregene vaardigheid van den werkman vermag, die, zonder door deze kennis voorgelicht te zijn, wel bouwen kan, maar niet de grenzen voor het gebruik van bouwstoffen kent en dus door overtollige sterkte veel kosten verspilt. Ziet de voorbeelden hiervan in de vele nog overgeblevene gebouwen uit vorige eeuwen. Wij behoeven niet te onderzoeken of de kerk- en torengebouwen ook met nutteloozen overdaad van stevigheid zijn gebouwd; in deze hebben de voorvaderen welligt bewijzen van hunne eeuwen trotserende bouwkunst willen nalaten aan de volgende geslachten. Hunne woningen kunnen er ons van overtuigen, daar er nog vele van aanwezig zijn, waarin reeds verscheidene geslachten hebben vertoefd, die nog de tand des tijds trotseren en daardoor schijnen te pleiten voor de deugdelijkheid der vroegere wijze van bouwen. Bij eenig nadenken echter vinden wij in dat schijnbare voordeel een wezenlijk nadeel. Vooreerst veranderen in den loop van een paar eeuwen de behoeften en dus ook de leefwijze van een volk zoo zeer, dat eene woning, die vroeger voldoende was, thans zeer gebrekkig mag genoemd worden. Daarenboven de aangebragte stevigheid kon slechts verkregen worden door opoffering van aanzienlijke kapitalen, die, wanneer zij alleen voor het overtollige waren opgelegd, ruimschoots zouden vermenigvuldigd zijn, om meerdere malen nieuwe woningen te bouwen, overeenkomende met den smaak en de behoefte van elke eeuw. Dat wezenlijke nadeel is een gevolg van de onkunde der beoefenaars van kunsten in dien tijd, ten opzigte van wetenschap. Zij, die niet het draagvermogen der materialen konden berekenen, oordeelden het noodig, zware gebindten te maken, vervaarlijke balken te leggen, waarvoor naar evenredigheid weder sterke steunselen noodig

waren. En vergelijken wij die oude wonin' -gen met de tegen- woordige in ligtheid en in bevalligh' -d van den vorm der deelen, dan overtuigen wij ons, d -at alleen gemis aan weten- schap de gebreken van vroeger - heeft veroorzaakt, dan hooren wij uit de overblijfse' len van die dagen nog luide stemmen spreken van de bepe r'kte begrippen der bouwers.

In den bouw de r bruggen vinden wij een ander voor- beeld van den in' vloed der wetenschap op de uitoefening der kunsten. Men moge in vroegeren tijd de middelen hebben gevond -n, om door dergelijke gewrochten eenen weg te vind -n over de wateren, — maar indien het toen iemand in de gedachten ware gekomen, bruggen te leggen of liever te hangen aan eenen ketting over eene aanzien- lijke br -eedte, hij ware gewis als een zinnelooze behandeld. Toen was het ook onmogelijk zulks uit te voeren zonder al de hulpmiddelen, die de wetenschap in latere dagen gaf, om de zwaarte en afmetingen der deelen en de grootte der doorbuiging vooraf te bepalen en den last te berekenen, dien zij kunnen dragen. Tegenwoordig heeft de kunst, door wetenschap geholpen, ze over afgronden gelegd, die vroeger de gemeenschap belemmerden; ja, in den kokervorm vinden wij ze zelfs als een gebaande weg voor den snellen spoortrein. Staat het verstand van den eenvoudige stil bij de aanschouwing van zulke wonderen der wetenschap op de uitoefening der menschelijke bedrij- ven, het toont ons aan, dat de kunde noodig is voor de kunst, die wel zonder de eerste eene brug kan leggen, maar zeker geenen maatstaf heeft, om te beoordeelen, of sterkte en belasting met elkander overeenstemmen.

Ook de vaartuigen toonen ons het zelfde. Niet alleen die der oude volken, ook nog de schepen voor minder dan twee eeuwen hadden vele gebreken. Zij waren niet naar bepaalde regelen, maar enkel door machinale geoefendheid vervaardigd,

en gaven daardoor menigmalen aanleiding tot gegronde klagten der bevelhebbers en welligt tot menigen minder roemrijken uitslag in den strijd ter zee. Wat heeft de wetenschap, zelfs nog in de laatste jaren, gedaan? Men was overtuigd, dat de vorm der ondergedompelde kiel veel tot de snelle vaart van een schip toebrengt, en dat die vorm met den aard der golfbewegingen in onafscheidelijk verband staat. Die golfbeweging is daarom naauwkeurig onderzocht; jaren lang zijn in Engeland proeven en kostbare proeven genomen, en daardoor is het vroeger nooit opgeloste raadsel gevonden, om de kielskromming van den minsten weerstand te bepalen. De uitkomsten hebben ook hierin de juistheid der verwachting of liever der berekeningen op het overtuigendst gestaafd en daardoor de theorie eene schoone zege doen verwerven.

Zoo heeft in ieder bijzonder bedrijf de wetenschap de fakkel ontstoken, die helder licht verspreidt. Zien wij het in de middelen ter verlichting. Hoe menigeen heugt nog de tijd, dat de woonvertrekken, die nu door eene doelmatige olielamp of het ontstokene steenkolengas verhelderd worden, slechts in het treurige licht van eene walmende vetkaars zich mogten verheugen. En de klassieke volken der oudheid waren in dit opzigt even arm. In de prachtige vertrekken van hunne soms kostbare woningen zaten de Grieken en Romeinen, als het licht van den dag hen begaf, in sombere schaduw. Eene ellendige lamp, waarvan wij in onze gewone keukenlampen nog de hoog verbeterde nakomelingen bespeuren, diende hen in hunne weelde. Maar de onderzoekingen en proefnemingen van wetenschappelijk gevormde mannen toetsten de lamp aan de vereischten van verlichting. Zij leerden wat verbranding is en gaven daarom aan de vlam eenen dubbelen luchtstroom, om meer dan verdubbelde helderheid terug te

ontvangen. Zij leerden de olie reinigen en voorkwamen daardoor ten deele het zoo onaangename walmen. Zij wisten door vernuftig zamenstel de olie op te voeren of op de vereischte hoogte te houden en gaven daardoor aan de vlam een bestendiger en gelijkmatiger licht. Ook de kaars werd door de wetenschap in hare werkplaats onderzocht; zij komt er in verbeterde gedaante, in grooter doelmatigheid uit te voorschijn, en de stearine- en paraffinkaarsen getuigen, in hare meer volkomene verbranding, van den grooten invloed der wetenschap op de vervulling der behoeften van het dagelijksche leven.

Wat levens van mijnwerkers zijn er vroeger te loor gegaan door onvoorzienbare ontploffingen van slagluchten in de mijnen! HUMPHREY DAVY nam de lamp van den ongelukkigen bergwerker; door toepassing van eene natuurwet bragt hij er eene eenvoudige verandering aan, en een groot deel der gevaren is voorkomen.

Ook in de middelen tot verwarming heeft de wetenschap hare goede diensten bewezen. Mogt de zoogenoemde verwarming van vroeger eerder berooking en togtaanbrenging heeten, de wetenschappelijke beschouwing der stookplaatsen heeft de haarden, kagchels en voldoende schoorsteenen verschaft, en nog tegenwoordig spitst zich het brein van den praktikalen natuuronderzoeker, om een groot deel der warmte, die als rook en verwarmde lucht in den schoorsteen gaat zonder nut te doen, dienstbaar te maken aan de verhooging der temperatuur met besparing van brandstoffen.

Getuigen ook niet alle zamengestelde werktuigen, dat zij, om wezenlijk dienstig te kunnen zijn, naar de aanwijzing der theorie moeten worden vervaardigd? Wat zou er van den stoom en zijne kracht worden, als men dien niet wist te besturen en ketels en cilinders van de bepaalde sterkte

te vervaardigen? Die zelfde kracht, die nu een zegen is voor de maatschappij, zou dan geschuwd worden als een monster, dat niet te beteugelen is en alvernielend om zich in het rond zijne werking openbaart. En de stoomkracht zelve, is zij niet een geschenk der wetenschap aan de nijverheid? Kunnen wij een werktuig, dat door stoom bewogen wordt, beschouwen, zonder te gevoelen welke verpligting de maatschappij heeft aan die mannen, die hunne kennis veil hadden voor nuttige toepassingen?

De fabriekant erkent dit volgaarne. Vroeger was de scheikunde geene wetenschap of slechts eene ontoepasselijke; thans spreidt zij heerlijk licht over de werkplaatsen van velerlei aard. Waar vroeger de zwavelzuurfabriekant uit 100 pd zwavel met eene aanzienlijke hoeveelheid salpeterzuur slechts 140 à 180 pd. zwavelzuur bereidde, heeft de scheikunde, na de ontwikkeling van de leer der æquivalenten, hem geleerd, er reeds 296 pd. uit te vervaardigen met mindere aanwending van kostbaar salpeterzuur. De prijs van het zwavelzuur is daardoor aanzienlijk gedaald, en ieder, die weet, hoe menigvuldig dit product gebezigd wordt in de fabrieken, zal toestemmen, dat deze daling weder weldadig werkt op den prijs van verschillende stoffen.

Zoo wordt in ontelbare opzigten de fabriekant gebaat door scheikundige kennis. Deze vrijwaart hem voor kostbare proefnemingen, die de niet scheikundige bezigt, leert hem de eigenschappen der ligchamen kennen, doet hem de stoffen onderscheiden, wijst hem, welke kunnen vereenigd worden zonder op elkander te werken, en welke elkander ontleden, ja, leert hem stoffen benuttigen, die vroeger verworpen en in de groote werkplaats der natuur nedergelegd werden, zoodat het mogelijk is, uit oude paarden, versletene schoenen en thonschiefer met aanwending van eenige potasch en zoutzuur eene menigte producten te verkrijgen, die, in

verschillende beroepen gebezigd, gemakkelijk afgezet kunnen worden. (1)

Met nog een aantal voorbeelden zou de lijst van voordeelen, die de toepassing van wetenschap op nijverheid biedt, kunnen vermeerderd worden. Genoeg zij evenwel de opnoeming van hetgeen zij reeds bewerkt heeft. Nog dagelijks gaat de wetenschap voort, de industrie te verrijken, en zij zal er in de toekomst niet mede ophouden. Zij heeft in de jongste tijden fabriekmatig een nieuw materiaal leeren bereiden uit de kleiaarde, het aluminium. Door de ruime ondersteuningen van NAPOLEON III is de bereiding er van zeer vergemakkelijkt en het product aanzienlijk in prijs gedaald, zoodat thans reeds de adelaars op de standaarden van Frankrijks legerscharen, die voor dezen uit verguld koper bestonden, nu uit gedegen aluminium worden gemaakt, en er reeds muziek-instrumenten en voorwerpen van huiselijk gebruik uit ontstaan, die, van de zelfde grootte als van zilver, slechts een derde van den prijs daarvan kosten. En nog is de wetenschap onledig, eenen nieuwen triomf in waarde te doen rijzen. Het geldt de beproevingen omtrent het borium, een element, dat de bekende aluminiumbereiders WÖHLER en DEVILLE hebben weten te doen kristalliseren in eenen diamantstaat, waardoor het eene hardheid verkreeg, die den oosterschen robijn, het tweede in de rij der hardste ligchamen, met gemak krast en dus den diamant zelven zoo niet overstreeft, dan toch in hardheid nabij komt, zoodat het welligt, behoudens vele andere toepassingen, voor den glasbearbeider dezen in de toekomst zal kunnen vervangen. Voorzeker zal op deze wijze de wetenschap, nu in het eene, dan in het andere, onafgebroken aanwijzingen

(1) Men zie de beschrijving van eene fabriek in Duitschland, waar dit plaats vindt, in de *Voorlezingen over de Nederlandsche nijverheid* van Prof. VON BAUMHAUER, bl. 70 en volg.

doen, die de nijverheid op hare ontwikkelingsbaan steeds zullen doen voortgaan.

Maar is er welligt niemand, die den zegen der toegepaste wetenschap geheel kan ontkennen, mogelijk zijn er nog enkelen onder de nijvere bevolking, buiten haar zeker velen, die in de ontwikkelde wetenschap met al hare krachten en werktuigen de oorzaak zien, die den handenarbeid grootendeels overtollig maakt en dus voor menigeen eene groote ramp is; die dus naar hunne overtuiging opregtelijk den gewaanden vooruitgang als een wezenlijk kwaad moeten beschouwen. Wie dit meenen, kunnen zich troosten met de gedachte, dat zij reeds voorlang voorgangers hebben gehad. In het jaar 1634 liet de Engelsche koning KAREL I eenen zaagmolen, die door wind gedreven werd, omverhalen, wijl deze aan de arbeiders het brood ontnam. Onder GEORG III werd eene petitie van de pruikenmakers tegen de afschuwelijke nieuwigheid, om het eigene haar te dragen, goedgunstig opgenomen. In 1791 beloofde de prins van Wales aan eene deputatie van de gespenmakers te Birmingham, de verderfelijke, toen insluipende gewoonte, om in plaats van gespen linten te dragen, te beteugelen.

Een eerste en wel het grootste bezwaar, dat door geringschatters van den vooruitgang der industrie gemaakt wordt, is, dat door nieuwe vindingen en inrigtingen velen broodeloos worden. Voorzeker heeft dit plaats. Toen in 1758 de scheermachine in Viltshire werd ingevoerd, geraakten daar op eens 300 arbeiders buiten kostwinning. Deze vertoornden nu op den uitvinder en berokkenden hem door het in brand steken van zijn gebouw eene schade van bijna 200,000 gulden. Volgens de meening dezer menschen ware het beter geweest, dat die uitvinding niet ware geschied, en menigeen zal dit nog beweren. Maar was het vinden der kunst, om boeken te drukken, in reeds vroeger

tijd niet even nadeelig? Toen werden alleen in Frankrijk 100,000 menschen broodeloos, die vroeger door afschrijven een karig loon verdienden, daar één zetter het werk van 200 schrijvers verrigten kon. Wat heeft echter het vervolg geleerd? Het eerst verbroken evenwigt is spoedig hersteld geworden. Zij, die hun bestaan verloren, vonden in de bron van hun ongeluk of in anderen werkkring een even ruim bestaan. En waar te Londen vóór de uitvinding van KOSTER slechts 200 menschen met copiewerk en boekhandel hun bestaan vonden, zijn thans in die stad meer dan 40,000 personen werkzaam met het drukken van en den handel in boeken. Even sprekend is het voorbeeld van de spinmachine, in het voor de industrie zoo belangrijke jaar 1775 bedacht. De uitvinder won niet alleen daarbij zooveel, dat hij zijnen kinderen een jaarlijksch inkomen van anderhalf millioen gulden naliet, maar bewerkte daarbij ook eene groote omkeering in de nijverheid. Wel klaagden hem 50,000 menschen bij het Parlement aan, wijl zij door hem niet meer in hun onderhoud konden voorzien; maar hij had de voldoening, dat, terwijl vóór zijne uitvinding naauwelijks 80,000 menschen het katoen bearbeidden, in Engeland reeds 13 jaren hierna, 350,000 personen daartoe werkzaam waren, die den arbeid van een millioen arbeiders zonder machines verrigtten. Thans is de jaarlijksche opbrengst van de katoenmanufacturen in Engeland, die vóór 1775 slechts *ƒ* 25,000,000 was, gestegen tot *ƒ* 500,000,000 en een aantal van 1½ millioen werklieden is in deze industrie bezig, die, door de werktuigen geholpen, het werk doen, waartoe zonder machines meer dan 80,000,000 menschen zouden noodig zijn, een getal, dat de bevolking van het geheele Britsche rijk verre overtreft. — Waaraan is die vermeerdering toe te schrijven? Wij allen antwoorden: het is de prijsvermindering van de geleverde voorwerpen, die het verbruik der goederen doet stijgen, niet

in de zelfde reden als de verlaging, maar somtijds tien- en twintigvoudig.

Tegenover het reeds opgeloste bezwaar van het buiten werk geraken van eenige personen staan eene menigte voordeelen over, die de vermeerdering en verbetering der werktuigen geeft, en die men niet zal moeten ter zijde stellen, zoo lang het waarheid is, dat de belangen van het algemeen boven die van enkelen gaan, wanneer zij met elkander in tweestrijd zijn.

De arbeid wordt er gemakkelijker door gemaakt. Wij herinneren ons, hoe vroeger de bereiding van het meel uit het koren was. Toen men handmolens had leeren vervaardigen, werd tot het malen de arbeid gevorderd van menschen, en deze was zoo moeijelijk, dat men dien alleen aan slaven en slavinnen overliet. De uitvinding van wind- en korenmolens ontneemt den mensch het te moeijelijke werk en laat het door werktuigen verrigten, en of er thans handen genoeg zouden zijn, om bij al den anderen arbeid het koren tot meel te vermalen, is zeer te betwijfelen.

Gelijk het hiermede is, staat het met alle werktuigen, die of reeds algemeen ingevoerd, of door verkeerde begrippen nog niet algemeen verspreid zijn. Zij maken het werk gemakkelijker voor den arbeider. En wie dit niet als een noodzakelijk iets, als eene hoofdbedoeling der werktuigen kan of wil beschouwen, stelt den werkman beneden het dier, daar hij in vergelijking van dit zeer geringe krachten en dus ook zeer gering nut heeft; men maakt dan hem zelven tot een werktuig, dat slechts werkt, wijl men het doet werken.

Ook wordt door verbetering in machineriën voor de gezondheid van den arbeider gezorgd. Zulke werkzaamheden, die aanleiding kunnen geven tot kwijning of andere ongesteldheden, waardoor geregeld de werklieden een korter

leven schijnen te hebben, kunnen door de werktuigen volbragt worden. Het is bekend, dat er zulke werkplaatsen zijn en hoe in naaldfabrieken en elders daaromtrent gezorgd wordt. En waar het geldt, ongelukkigen te helpen, scherpt zich de theorie, om machines te vinden, die een verloren ligchaamsdeel vergoeden of onbruikbare ledematen vervangen.

De natuurkrachten worden door middel der werktuigen meer doelmatig aangewend. Zoo verrigten de wind en het water als kostelooze krachten het werk van eene menigte personen. De aanwending er van op de molens, veel kosten uitwinnende, zal dus weder voordeelig op den prijs van het brood en andere waren werken. Een voorbeeld moge dit duidelijk aanwijzen. Een korenmolen in Frankrijk, door water gedreven, geeft daar in éénen dag 36 mud meel, waartoe bij handmolens 155 personen noodig zijn. Voor deze is, als ieder des daags *f* 1 verdient, de uitgaaf *f* 155. Het molenwerk kost *f* 1500; is dit gemiddeld 300 dagen in het jaar bezig, dan zijn de dagelijksche kosten er van *f* 5, zoodat elken dag *f* 150 bespaard wordt en het product in prijs aanmerkelijk is gedaald. — Ook de kracht der warmte is enkel door middel van werktuigen bruikbaar. Zou het werk, dat door deze in den stoom tot zoo velerlei einden wordt verrigt, door menschenhand of dierlijke kracht uitgeoefend kunnen worden? Zou zonder stoom het ijzer geschaafd kunnen worden als hout, geboord, als ware het eene weeke stof? Hoe vele werkzaamheden worden er door deze reuzenkracht verrigt, die anders onmogelijk waren! Er zouden, om het water uit de mijnen van Cornwallis te pompen, dagelijks 50,000 paarden noodig zijn, voor eene enkele mijn alleen 300. Maar al konde men de kosten van eene zoo groote dierenkracht bestrijden, het ware nog onmogelijk, 300 paarden

te laten werken boven de naauwe opening eener mijn, en zoo zouden de mijnen onontgonnen blijven en op hare beurt geene bronnen van bestaan opleveren voor andere vakken van industrie.

De uitgebreider productie van waren is ook een gevolg van de vermeerdering der werktuigen. Deze grootere hoeveelheid producten moge nu niet meer tegen de vroeger hoogere prijzen afgezet kunnen worden, het debiet vermeerdert door die lagere prijzen en de aanschaffing wordt voor het algemeen gemakkelijker. Daarenboven de tijd van bewerking wordt veel verkort en de arbeider leert spoediger zijn werk verstaan, terwijl de bewerkte stoffen door gelijkmatige bewerking in deugd winnen, gewigtige voordeelen, zoowel voor dengenen, voor wiens rekening het werk gaat, als voor den verbruiker. Zoo de katoenspinnerij door de machines met toepassing van den stoom niet oneindig fijner en gelijkvormiger werkte dan zonder deze, zoude dan het ruwe katoen uit Indië over zee gevoerd, tot calicot verwerkt en daarop naar zijn vaderland behoeven teruggezonden te worden? Zoude het daar dan de voorkeur hebben boven den inlandschen calicot?

En hoezeer rijzen door de werktuigen de materialen aan waarde, of liever, in welke groote verhouding staat de prijs van materialen tot dien van producten! Uit de hoeveelheid katoen, die slechts *f* 2 kost, wordt te Manchester eene hoeveelheid garen gesponnen van meer dan *f* 60 waarde. Verscheidene bewerkingen zouden er zijn aan te wijzen, waarbij de producten honderdvoudig en meer de waarde van de grondstof opbrengen.

Ook gaat bij betere bewerking minder van de bewerkt wordende stoffen verloren. Niet alleen blijkt dit bij de chemische toebereiding van stoffen, waarvan reeds het voorbeeld der zwavelzuurfabrieken is aangevoerd, ook bij iedere

werktuigelijke kunst. Toen men nog slechts met den bijl eenen boomstam konde verdeelen, ging een groot deel van het hout verloren. Het gebruik van wiggen of klossen bespaarde al iets. Door de uitvinding der zaag werd het verlies van ½ tot ⅛ teruggebragt en tegenwoordig gaat er door aanbrenging van de cirkelzaag nog veel minder verloren.

Vele en velerlei zijn ook de werkzaamheden, die door minkostbare bereidingen, door invoering en verbetering van werktuigen alleen mogelijk zijn, werktuigen, zich bewegende als automaten, om elk handenwerk van den mensch over te nemen. Hoe vele millioenen lucifers en stalen schrijfpennen worden thans vervaardigd, waartoe vroeger niet één persoon werkzaam was! Hoe zoude de zware kokerbrug over de Menai-straat hebben kunnen gelegd worden zonder behulp van de hydraulische pers, die de ontzaggelijke kokers als met reuzenkracht op hare schouders nam en ter bestemder hoogte opvoerde!

Weinige van de voordeelen der verbreiding van werktuigen door het licht der wetenschap zijn aangevoerd, van die weinige slechts zwakke bewijzen geleverd. Genoeg echter om de bedenking te wederleggen, die daarin een groot kwaad ziet, wijl na korter of langer tijd het evenwigt in de werkverdeeling zich herstelt en juist datgene, wat aanvankelijk eene ramp scheen, niet zelden een ruime zegen wordt.

De nadeelen, die men verder toeschrijft aan de werktuigen, zijn voornamelijk te zoeken in het misbruik, dat er van gemaakt wordt. In 1808 werd de verbeterde tullebereiding uitgevonden. De uitvinder HEATHCOTE won daarbij aanzienlijke schatten, schoon in 1816, na volmaking zijner toestellen, zijne werkplaats door de werklieden in brand gestoken en hem daardoor een groot, oogenblikkelijk nadeel berokkend werd. Toen in 1825 de tijd van octrooi ver-

loopen was, zocht ieder van elke klasse der maatschappij toestellen tot het vervaardigen van tulle te bekomen. Zelfs de arbeiders uit de tullefabrieken verlieten hunne werkplaatsen, waar zij meer dan *f* 20 wekelijksch loon konden ontvangen, om, op zich zelve werkende, nog meer te verdienen. Hunne plaats moest door anderen worden aangevuld, die daartoe uit andere fabrieken vertrokken, waar de verdienste minder was. Behalve de verwarring, die hierdoor ontstond, werd er nu zulk een overvloed van tulle gemaakt, dat de prijzen aanzienlijk daalden; die in het klein werkzaam waren, konden de concurrentie niet doorstaan en de verbeteringen der machines bijhouden, en alzoo werd voor deze een ongunstige toestand geboren. Die toestand was hier en in dergelijke gevallen niet aan het *gebruik*, maar aan het *misbruik* der werktuigen te wijten.

Ook zijn de werklieden zelve somtijds oorzaak van het nadeel, dat de invoering van nieuwe werktuigen hen doet ondergaan. Wanneer zij hun loon willen verhoogd hebben en de fabriekant, om zelf te kunnen blijven bestaan, hierin niet kan treden; wanneer zij dan hun werk laten liggen, terwijl er aflevering moet plaats hebben, dan peinst de daardoor in verlegenheid gebragte fabriekant op middelen, om in zulke omstandigheden te voorzien, en aan deze omstandigheden is de uitvinding verschuldigd van de zich zelve bewegende spinmachine en die voor het wolkammen, terwijl een bouwmeester te Liverpool in een dergelijk geval een stoomwerktuig bedacht, waardoor hij den kalk bewerken en dien met het benoodigde getal steenen naar de verschillende punten van het gebouw brengen konde.

Stellen wij ons nu, na de voordeelen van de toepassing der wetenschap op de nijverheid beschouwd te hebben, het geval voor, dat zij geen licht hadde geworpen op de uit-

oefening der kunsten, op den gang der menschelijke bedrijven. Hoe weinig van hetgeen thans behoefte is geworden in den huiselijken kring, wat de zwakke kracht van den mensch te hulp komt, van hetgeen de leden der groote maatschappij aaneen verbindt, hoe weinig ook van de voertuigen der zedelijke beschaving en godsdienstige verlichting zouden dan ons deel zijn! Indien wij dan nog stuiten op de noodzakelijkheid van wetenschap bij kunst, van theorie bij praktijk, welaan, ontdoen wij ons dan ook van die voorwerpen, die de nijverheid, door de wetenschap voorgelicht, gegeven heeft. Rukken wij dan de stoomwerktuigen neder, die voor menschenhanden het werk verrigten; verwijderen wij uit onze woningen alle voorwerpen, die latere tijden hebben gevormd of verbeterd; schaffen we ons geene stoffen aan voor kleeding, die door vroeger onbekende werktuigen zijn vervaardigd. Maar als we dat alles hebben gedaan en wij meenen te staan op het standpunt van vorige eeuwen, dan nog zullen de schimmen onzer vroegere voorvaderen ons als toeroepen, dat wij nog niet in alles aan hunnen maatschappelijken toestand gelijk zijn geworden, dat we nog verder in beschaving achterwaarts moeten gaan en nog meer aan de woede der vernieling moeten prijs geven.

Zou het dwaasheid zijn, op die wijze geenen prijs te stellen op de maatschappelijke beschaving, op de voordeelen, die de tegenwoordige orde van zaken ons alzijdig geeft, — het moge dan ook aller pogen zijn, niet om den gang des tijds te zoeken te stuiten, niet om eigenzinnig zich te onttrekken aan het gezamenlijk streven en zoo den ondergang des volks te bereiden, maar om vooruitgang te bevorderen, te bevorderen op den weg, waar die het best te verkrijgen is, te bevorderen door den nijveren stand niet enkel praktisch, maar ook wetenschappelijk voor zijne betrekking te vormen. Eenige denkbeelden daaromtrent te ontwikkelen, en bezwaren

te wederleggen, is het laatste, waartoe het onderwerp ons voor het tegenwoordige oproept.

Misschien zal eenen der praktische mannen, wanneer er sprake is van wetenschappelijke opleiding van den kunstenaar, handwerksman en fabriekant, de vraag op de lippen zweven, of het niet veel doelmatiger dan dit is, dat de wetenschappelijk gevormde, de geleerde, de theorist voorschriften en aanwijzingen geve, die door den werkenden stand ten uitvoer worden gebragt.

Deze vraag kan niet onbepaald toestemmend beantwoord worden. Zoolang het onmogelijk is, dat alle menschelijke kennis in één persoon vereenigd zij, — en dit zal wel het geval zijn, zoolang de mensch onvolmaakt is, — zoolang zal ook de eene met zijne kennis den anderen in de uitvoering moeten te hulp komen. De wetenschap zal onderzoeken, nieuwe bronnen voor de nijverheid trachten op te sporen en die als eene behaalde zege overgeven aan de maatschappij, om er de heilrijke vruchten van te plukken. Even noodig als de verdeeling van den arbeid is, even noodzakelijk is ook die van kennis.

Maar laat men alles over aan de aanwijzingen der wetenschap, dan is de werkman niets dan een werktuig, dat zich beweegt en kracht uitoefent, zonder te vragen naar oorzaken en gevolgen en naar de doelmatigheid van de wijze van werken; dan zal menige theorie stuiten op de uitvoering, wijl de wetenschap wel de algemeene regelen aangeeft, maar de werktuigkundige, de werkman, de fabriekant die niet altijd kan toepassen. Neen, vereeniging van wetenschap en kunst; aanwijzing en leiding van de eerste, beoordeeling en toepassing van de andere, dat is het, waaruit wezenlijke vooruitgang voor de stoffelijke beschaving der maatschappij zal ontkiemen. Van waar, om maar één voor-

beeld te noemen, die gedurige veranderingen, die herhaalde verbeteringen in de zamenstelling van het stoomwerktuig? Is het niet, omdat de uitvoering in de theorie gebreken deed vinden, welke gebreken, toen ze door den praktischen man werden aangewezen, weder het vernuft der wetenschap hebben gespitst en door deze nu op de eene, dan op de andere wijze verholpen werden?

Eene andere bedenking omtrent de wetenschappelijke opleiding van den industriëlen stand, werpt ons tegen, dat de aankomenden wel voor hun werk, maar niet voor uitvinders worden opgeleid; dat het genoegzaam is, als zij den arbeid, die hun te doen gegeven is, goed, met vaardigheid en in den kortst mogelijken tijd kunnen ten einde brengen.

Zijn zij, die alzoo spreken, dan overtuigd, dat allen in hun beroep, met meer of minder kennis uitgerust, even gemakkelijk, even zeker, met even veel voordeel en zelfvoldoening werken? Zoo hiervan een overtuigend bewijs gegeven wordt, zal er aan hem, die het welzijn der nijvere maatschappij beoogt, een moeijelijk, maar tevens edel werk zijn ontnomen, de vorming van den nijveren stand. Dan mogen Engeland, Frankrijk, Oostenrijk, ons Vaderland ook, hunne Conservatoires, Real- en Gewerbschulen, hunne polytechnische instituten en technische scholen sluiten en den toekomstigen handwerkman of kunstenaar aan zich zelven en de opleiding zijner patronen overlaten.

Laten wij echter een oogenblik ons verstand werken, dan zal het dwaze van eene zoodanige redenering dadelijk blijken. Wij wijzen enkel op het gebruik van de enkelvoudige, algemeen gebezigde werktuigen, die geen timmerman, smid of ander werkman kan ontberen. Zijn die werktuigen niet alle middelen, om beweging te veroorzaken en evenwigt daar te stellen? Wie zal ze het gemakkelijkst han-

teren en er de meeste kracht mede aanbrengen, hij, die met de wetten van den hefboom vertrouwd geworden is, of degene, die zoeken moet als in onbekend land, waar het aangrijpingspunt moet zijn en welk verband er is tusschen last en magt?

En zijn er niet vele onder de bloot praktische uitvoerders van kunsten en handwerken, die zelve iets zoeken te verbeteren of te vinden? Hoe velen hebben hunnen tijd, hunne kracht en hun vermogen opgeofferd, om hersenschimmen na te jagen, die eene wetenschappelijke vorming hen als onbereikbaar zou hebben voorgesteld! Zij, die zich aldus nutteloos maakten voor andere werkzaamheid, die daardoor teleurstelling voor opoffering, nadeel voor rustelooze pogingen ondervonden, zij zouden, zoo hun aanleg en ijver door wetenschap geleid ware geworden, geblonken hebben als starren aan den industriëlen hemel, en met zoo vele anderen zouden hunne namen als van weldoeners der maatschappij vereeuwigd zijn geworden.

Waar de opleiding van den handwerksman tot wetenschap aanprijselijk en noodig wordt gekeurd, daar is het er verre van, dat men hem zou willen vormen tot uitvinder of ontdekker. Neen, het doel is, hem de eerste, de onmisbare kennis mede te deelen, waardoor hij in staat wordt gesteld, om met oordeel en overleg te werken, — hem het alphabeth te leeren van eene taal, waarvan hij zich naderhand zal kunnen bedienen, om zamenstel van gebouw en werktuig, van waterwerk en kunstgewrocht te doorzien en over doelmatigheid, sterkte en kracht daarvan juist te oordeelen. Men wil hem in staat stellen, om wanneer hij later, òf als zelfstandig werker òf als ondergeschikte, werk moet ondernemen of leveren, de vraag er naar te beoordeelen, te kunnen beslissen, of voorstellen tot verandering of verbetering, die hem door zijne begunstigers gedaan worden, getoetst aan

den regel der uitvoerbaarheid, al dan niet aannemelijk zijn. Men wil hem opleiden tot dien staat, waarin hij de taal der wetenschap kan verstaan, wanneer die zich in zijne werkplaats begeeft en hem ten uitvoerder stelt van hare nieuwe theoriën; men wil hem doen werken met gemak en zekerheid van den goeden uitslag.

En ziet, waar de werkman met oordeel, met kennis, met eenen ondoorzoekenden geest arbeidt, daar is hij menigmalen de onwillekeurige oorzaak van veranderingen, van ontdekkingen, van uitvindingen. Denken wij aan den eenvoudigen pompenmaker te Florence, die er niet in kon slagen, om met inspanning van al zijne krachten het water op te voeren tot de hoogste vertrekken van het paleis; die aan Galilei de reden er van vroeg, welke deze niet kon geven uit de magtspreuk van Aristoteles, tot dien tijd als waarheid gehuldigd, dat de natuur eenen afkeer heeft van het luchtledige. Deze man gaf daardoor de aanleiding tot ontdekking van den druk der lucht, tot uitvinding van den barometer en zoo veel als verder daaruit is voortgevloeid, maar wat hier niet kan opgesomd worden. Alleen zij aangemerkt, dat de kennis van het door dit toeval ontdekte, met verdubbelde rente aan de kunst is teruggegeven, daar juist deze kennis in honderden fabrieken kapitalen doet uitwinnen door destillatie in het luchtledige. — Was het een geleerde, die de eerste aanleiding gaf tot het zamenstel van den verrekijker en het mikroskoop? Neen, een eenvoudig brillenslijper, die, met den geest van opmerking bezield, eene waarneming deed, waardoor de wonderen der schepping Gods in het grootste en het allerkleinste van het heelalstof eerst meer bekend zijn geworden. Wie zich overtuigen wil, dat de eenvoudigste ontwikkeling bij nog jeugdige leerlingen der werktuigelijke kunsten vele verrassende opmerkingen doet maken, hij neme voor eene wijl de bezigheid

op zich, om zulken over de natuurkrachten en beginselen der werktuigkunde te spreken, en hij zal spoedig ondervinden, dat het niet alleen de leerlingen zijn, die daar kennis verzamelen, maar dat ook de onderwijzer er van zijne leerlingen praktische ervaring opdoet.

Nog ééne bedenking kan er opgeworpen worden door hen, die bij zich zelve wel de nuttigheid van de wetenschappelijke vorming der werklieden toestemmen, maar vreezen, dat wanneer hunne onderhoorigen kennis verkrijgen, die zij niet bezitten, deze zich boven hen zullen verheffen of althans hunne ondergeschiktheid uit het oog zullen verliezen. Zij, die dit vermeenen, schijnen dus overtuigd te zijn, dat het met hunne eer strijdt, wanneer een mindere in den kring zijner wetenschap iets heeft opgenomen, waarmede zij onbekend zijn. Maar zou het dan eene schande zijn, iets niet te weten, tot welks onderrigt wij vroeger geene gelegenheid hebben gehad te komen? Dan zal ieder zijne oogen moeten bedekken, wijl hij niet meer, wijl hij niet alles weet, en de wijsste der Grieken, die de geringheid zijner kunde gevoelde, overtreft ons dan verre in de belijdenis van de bekrompenheid zijner kennis. En zou de vrees, die zij koesteren, wel gegrond zijn? Zijn zij niet door hunne langere ervaring nog verre boven de aankomelingen verheven? Vreezen zij, dat de jeugdige handwerksman, die door wetenschappelijk onderwijs ziet hoeveel er te leeren is, zal wanen alles te weten? Neen, ieder, die slechts op den drempel eener wetenschap mag staan, leert inzien, welk eindeloos veld van kennis er geopend is, en bij elke nieuwe verovering, die hij voor zijnen geest doet, ziet hij, dat het onbekende telkens meer dan tienvoudig vermeerdert.

Maar nu vraagt welligt iemand, wat dan eigenlijk moet geleerd worden door den toekomstigen nijveren stand. Wil men op de inrigtingen van onderwijs bouwmeesters of schil-

ders of smeden of andere kunstenaars vormen? Voorzeker niet. Het is reeds gezegd, dat alleen de grondslagen voor alle nijverheidsbedrijven bij zulk onderwijs bedoeld worden, op welke de praktische kennis der toekomstige handwerkslieden kan voortbouwen. Zij moeten leeren, zich rekenschap te kunnen geven, waarom zij zoo en niet anders handelen, waartoe hunne werktuigen dienen en hoe de werking er van bepaald wordt, op welke wijze zij het beoogde doel op den kortsten en minst moeijelijken weg kunnen bereiken; zij moeten lust tot onderzoek opdoen, die hen naderhand in hunnen stand zal verheffen; zij moeten leeren, in lateren tijd de stoffelijke wereld te onderwerpen aan de heerschappij van den geest.

Wanneer nu de overtuiging gevestigd is, dat op die wijze meer en meer de stand, die de voortbrengselen der natuur moet vervormen en bewerken, zal gebaat worden, zal het niet moeijelijk zijn aan te wijzen, in welke vakken kennis aan den handwerker moet worden medegedeeld.

Wat heeft grooteren invloed op de nijverheidsbedrijven dan de natuurwetenschappen? Welk onderdeel daarvan is belangrijker dan de leer van het evenwigt en de beweging, die de grondslag is der werktuigkunde? Deze tak van wetenschap zij verspreid onder alle standen der maatschappij en vooral onder den handwerkstand.

Bij de deelen der natuurkunde, die onmiddellijk invloed op de beoefening der werktuigelijke kunsten hebben, moeten die gevoegd worden, welke de voorwaarden van den tegenwoordigen toestand der maatschappij zijn. Dan zal de daardoor ontwikkelde werkman geen vreemdeling zijn in het land zijner geboorte, in de stad zijner inwoning, in de grootere werkplaatsen der industrie; maar de edele roeping van allen zonder onderscheid, om bekend te zijn met de voorwerpen zijner omgeving, zal hij te eerder kunnen bereiken.

En zouden dan ook de wetenschappen, die bovenal het verstand scherpen en het oordeel ontwikkelen, de toegepaste rekenkunde, de stel- en meetkunde, verwijderd blijven uit den cirkel der kennis van den handwerker? Deze toch, die onder algemeene vormen waarheden leeren en bewijzen leveren, die de sleutels zijn van de natuur- en werktuigkunde en in alle opzigten op zekerheid aandringen, zal men niet kunnen noch willen uitsluiten.

De kennis van de voorwerpen der natuur, hunne bearbeiding en hun gebruik, zoo aanlokkelijk voor ieder, zij en blijve ook opgenomen onder de vakken van onderrigt van den handwerkstand. Door die kennis voorgelicht, zal deze het verband ontdekken, niet alleen in de natuurvoortbrengselen zelve, maar ook in de bedrijven der menschelijke nijverheid.

Het behoeft naauwelijks opmerking, dat de teekenkunst een der eerste vereischten is voor de nijvere klasse der maatschappij. Verre vooruit bij het onderwijs in de andere opgenoemde vakken, is het onderrigt daarin reeds verspreid, schoon men welligt meer dan tot nog geschiedt, het teekenen van werktuigen konde invoeren.

Ook de beginselen der scheikunde zouden velen te stade komen, om althans eenigszins de waren, die geleverd of als hoofd- en bijmaterialen gebruikt worden, in hare deugdzaamheid te beoordeelen.

Door zulk onderwijs zal de handwerkstand, die daarop prijs stelt, meer en meer worden, wat hij aanvankelijk reeds is, een hooggeachte in den volksstaat. Werd in vroegere tijden de wetenschap hoog vereerd als eene godheid, werden hare beoefenaars aangezien als priesters, daar zij hunne kennis zorgvuldig als in geheimenissen wikkelden, — werden toen de nijverheid, de handwerken en kunsten, die het leven toch eerst tot een genotvol leven maken, een bedrijf, der

slaven en niet des vrijen mans waardig, gerekend, — was het bij de Romeinen verboden aan de beoefenaars der kunsten, zich in verbindtenis te stellen met hoogere familiën en verklaarde zelfs eene wet van KONSTANTIJN de kinderen, uit eenen dergelijken echt gesproten, voor onwettig, — de tijden zijn veranderd en met de tijden verdwenen ook de bekrompene en dwaze begrippen der oude volken. Wordt de nijvere stand meer en meer ontwikkeld, beantwoordt hij daardoor steeds meer aan de behoeften van den tijd, die ons onwillekeurig veranderingen doet ondergaan, dan zal ook in Nederland de tijd eens geboren worden, dat die stand door allen op den waardigen prijs wordt geschat; dat de nijverheid, waar het mededinging geldt met andere volken, niet zal behoeven achter te staan bij die der vooruitstrevende naburen. Maar waar nu reeds de hoogere nijverheidsschool te Maastricht personen levert, die ook in buitenlandsche industrie en handel getrokken zijn, zal dan de Nederlandsche werkman, waar het lot hem ook roepe, door zijne bekwaamheid zich eenen gereeden toegang en een zeker middel van bestaan verschaffen kunnen. Dan — die tijd moge niet verre meer zijn — dan zal het alomme erkend en onder GODS zegen voor Nederland ten volle bewaarheid worden:

Waar wetenschap op kunst weldadig licht verspreidt,
Is welvaart in den staat, daar bloeit de nijverheid.



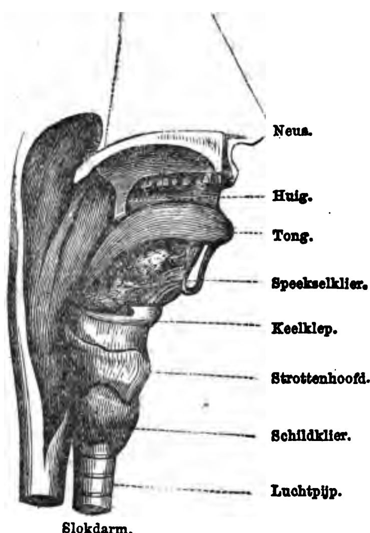
GRONDTREKKEN DER NATUURKUNDE VAN PLANTEN EN DIEREN,

TEN DIENSTE VAN

LANDBOUWERS.

Door Dr. W. HAMM. — Bewerkt door E. C. ENKLAAR.

Met 64 *Figuren* *f* 350.



Niemand kan ontkennen, dat de verbazende Vooruitgang in alle stoffelijke rigtingen onzes levens op de ongemeene ontwikkeling der Natuurkundige Wetenschappen berust en dat de landbouw, die door hare voortbrenging in de onmiddelijkste aanraking met de natuur staat, ook meer dan alle andere kunst of nijverheid de natuurkundige wetenschappen als grondslag en geleidster behoeft. De landbouw is in den volsten zin toegepaste natuurkunde, het verwezenlijken der wetenschap, het overbrengen der theorie in praktijk. De jongste tijd heeft dit ingezien; sedert ongeveer 20 jaren is er een geheel andere geest in den landbouw gekomen, het zaad, door THAER aanvankelijk gestrooid, begon op te schieten, een nieuw tijdperk begon en de landbouw steeg aan de hand der chemie van den trap eener werktuigelijke kunst in de rij der wetenschappen. De invloed der scheikunde is voor niemand, die den gang der ontwikkeling gevolgd heeft, twijfelachtig meer; de gewigtige onderzoekingen der voederstoffen, der plantenasch, der gronden, de uitgebreide toepassing en vervaardiging van kunstige meststoffen en nog vele andere feiten, pleiten daarvoor op eene onweêrlegbare wijze. — Intusschen kan men de bedenking naauwelijks onderdrukken, dat de chemie welligt eene overmatig ruime plaats ingenomen heeft, in vergelijking met de overige takken der natuurkundige wetenschap, vooral in vergelijking van hare zuster, de physiologie, of de leer der levenswerking. Immers in de meeste gevallen moeten beide hand aan hand gaan, indien er uit de proeven en onderzoekingen voor den landbouwer bruikbare uitkomsten zullen verkregen worden. Dit geldt evenzeer van alle verschijnselen in het leven der planten en der dieren; van de raadselachtige ontwikkeling der kleine plantenkiem af, tot aan de verrigtingen

der hersenen en van het zenuwstelsel der hoogste bewerktuigde dieren. De chemie is de onbepaalde heerscheres in het rijk der doode stof, maar de physiologie beheerscht het rijk van het levende. Alle levens-uitingen behoeven eene verklarende opheldering, alle veranderingen, die de levende ligchamen met iedere seconde duizendvoudig ondergaan, behooren tot hare wetten. Vele belangrijke ondernemingen zijn mislukt, omdat daarbij de chemie en niet de physiologie te hulp geroepen was; eene menigte eenzijdige en daarom onhoudbare stellingen zijn uit onbekendheid met de physiologische wetenschap in de theorie van den landbouw ingeslopen, terwijl zelfs de eenvoudigste en dagelijksche deelen van het bedrijf om met goed gevolg volbragt te worden, onmisbaar physiologische kennis vorderen, b. v. de vermeerdering der planten op kunstmatige wijze, het mesten der dieren enz. Indien men van oudsher alle dergelijke zaken ook zonder dergelijke kundigheden uitgevoerd heeft en zeer dikwijls met een gelukkig gevolg, zoo zullen wij ons toch bij eenig nadenken onderscheidene gevallen herinneren, waarbij wij het mislukken niet wisten te verklaren, maar die door de ophelderingen der physiologie, eenvoudige gevolgen onzer onkunde blijken te zijn. Kortom, de physiologie is evenzeer als de chemie bestemd om de vriendin, geleidster en raadgeefster van den landbouwer te zijn. Tot heden echter is hare beoefening vrij algemeen verwaarloosd, gedeeltelijk, misschien hoofdzakelijk, omdat het aan boeken ontbrak, die voor den beginnenden leek geschikt waren. Er moest, dit was ook het gevoelen van eene aanzienlijke vergadering van landbouwers, eene nieuwe methode gevolgd worden om de physiologie een geschikten vorm te geven, om haar gemakkelijk en aangenaam te maken.

De Schrijver heeft getracht aan deze behoefte te voldoen en daartoe tot grondslag van zijnen arbeid gelegd het werk van Doctor T. LINDLEY KEMP: *Agricultural physiology, animal and vegetable, designed for the use of practical agriculturers.* Daar hij echter deels met den Engelschen Schrijver niet geheel in denkbeelden overeenstemde, deels zoo veel nieuwere beschouwingen en ontdekkingen er in te voegen had, is het werk zoo geheel gewijzigd, dat de Schrijver meent het als het zijne te mogen beschouwen.

Wat de vertaling in onze moedertaal betreft, meenden wij de Nederlandsche litteratuur wezenlijk daarmede te verrijken. Daar ook wij echter met den Duitschen Schrijver niet in alles in gevoelen overeenstemden, hebben ook wij de vrijheid gebruikt het hier en daar te wijzigen en geheel vrij te vertalen, terwijl wij hier en daar in aanteekeningen ons gevoelen hebben blootgelegd. Wij hopen daardoor op nieuw aan den Vaderlandschen landbouw eene dienst bewezen te hebben.

LANDBOUW-COURANT, Hoofd-Redacteur Dr. J. WTTEWAALL. Per kwartaal *franco p. post f* 2.—

VRIEND VAN DEN LANDMAN, Tijdschrift ter bevordering van AKKER- EN TUINBOUW, VEETEELT EN BOOMKWEEKERIJ in Nederland, onder Redactie van E. C. en F. A. ENKLAAR en onder medewerking van onderscheidene Nederlandsche landhuishoudkundigen. — Per jaarg. *f* 6.

Van dit *Tijdschrift* worden jaarlijks twaalf Afleveringen uitgegeven. Elke afl. bevat *vier* vel druks (64 compres gedrukte bladz.) benevens vele afbeeldingen, hetzij op uitslaande platen of als in den tekst gedrukte houtsneden.

Zoo in eenig vak, dan is in den Landbouw op zijn tegenwoordig standpunt illustratie behoefte.

HAMM, de Landhuishoudelijke Gereedschappen en Werktuigen van Engeland. 2 Deelen, bevattende ruim 1100 bladz. en met 30 geheel buiten het werk uitslaande Platen, waarop 600 Fig. — *f* 12.—

Dr. HAMM doorreisde Engeland gedurende twee jaren als eenvoudig voetreiziger, van farm tot farm, om zelf de Werktuigen in het gebruik waar te nemen, te beoordeelen en af te teekenen.

Zijne afbeeldingen en beschrijvingen zijn zoo naauwkeurig, dat de meeste voorwerpen zonder tusschenkomst van *dure* machinen-fabrijkanten, door *wagenmakers, timmerlieden* en *smeden* kunnen vervaardigd worden. De tekst is zeer onderhoudend en bevattelijk.

HAUBNER'S Gezondheidsleer der Landhuishoudelijke Huisdieren, 2 st. ruim 600 blz. *f* 5.

Een uitmuntend werk, waarin aangewezen wordt hoe men paarden, koeijen, schapen en varkens moet behandelen, voeden en verzorgen, om ze voor ziekten te bewaren en van dezelve de meeste voordeelen te trekken. Het verdient de belangstelling van elken Landbouwer.

Levensbeschrijving van A. D. THAER, door W. KÖRTE, 241 bladz. *f* 2.

HANDBOEK voor den Akkerbouw, vrij bewerkt naar het Hoogduitsch van W. LÖBE, door E. C. ENKLAAR, 336 blz. met Plaat *f* 2.80.

Dit werk bevat een *eenvoudig* en *volledig* overzigt van den geheelen akkerbouw voor ieder, die den landbouw niet als sleurganger wil drijven, en wiens zaak het evenmin is zich in geleerde theorien te verdiepen.

DE VOEDERBOUW, *door* E. C. ENKLAAR, 339 Bl. en 2 Pl. *f* 2.80.

Inhoudende: eene volledige Behandeling van alles wat tot Hooi- en Weidelanden, tot Voederkruiden en Grassoorten, tot Knol-, Wortel- en Koolgewassen, tot Zaadvruchten, Voederstroo en Strooisel betrekking heeft.

NAAMLIJST van alle **NEDERLANDSCHE GEWERVELDE DIEREN**, *behoorende tot den* Negenden Jaargang *van* Dr. STARING'S *Almanak voor den Landman.* — *f* 0.50.

BIJDRAGEN tot de **KENNIS** der **HOUTTEELT**, *door* R. W. BOER. — 2 St. *f* 6.40.

Dit werk, hetwelk met zooveel belangstelling is ontvangen en in verschillende Tijdschriften zoo gunstig werd beoordeeld, behandelt de volgende onderwerpen:

Geschiktheid van ons Vaderland voor de houtteelt. — Hoogte der houtteelt in ons land, vergeleken met die van naburige landen. — Het zamenstel der boomen; stam, wortel en blad. — De bloem, de vrucht en het zaad. — De groeiwijze der boomen. — De voortplanting en vermeerdering der boomen. — Beschrijving der boomgewassen. — Onze gronden. — Hunne bewerking en voorbereiding voor de houtteelt. — Afsluiting en waterlozing. — De boomzaden. — De zaaijing. — Het plantsoen. — De planting. — Werkzaamheden na het planten. — Gemengde aanplantingen. — Het snoeijen der boomen. — Het uitdunnen der bosschen. — De behandeling van het hakhout.

VERSLAG *van de Koninklijke Nederlandsche* **TENTOONSTELLING** van **LANDBOUW** *te Arnhem, uitgebragt aan* Z. M. den Koning *door de Centrale Commissie*, met vele houtsnêe-figuren. — *f* 3.60.

De NATUURKUNDIGE GRONDSLAGEN van den **AKKERBOUW** *en hunne belangrijkheid voor de praktijk*, door Dr. EMIL WOLFF. Naar het Hoogduitsch door E. C. ENKLAAR.

2 Dln., te zamen 1196 Compres vol gedrukte Bladz., *f* 11.40.

Zonder vele voorloopige kundigheden te vorderen, verplaatst het den lezer volkomen op de wetenschappelijke hoogte van den tijd.

In Duitschland maakte het eerste deel terstond eenen zóó grooten opgang, dat het reeds uitverkocht was en herdrukt werd vóór het tweede voltooid was.

ABC der **SCHEIKUNDE**, eene Handleiding voor den Landbouwer en voor ieder, die zich op eene gemakkelijke wijze de grondbeginselen dezer wetenschap wenscht eigen te maken. Vrij vertaald. Naar het Hoogduitsch van K. L. KRUTZSCH, door F. A. ENKLAAR. — 144 en XIV blz. *f* 1.20.

Volgens recensien is dit een voor den praktischen landbouw zeer nuttig werk, hetwelk met aandrang wordt aanbevolen. Het is eene uiteenzetting van de grondbeginselen der Scheikunde, speciaal met het oog op den landbouw.
